

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

5

(11)Publication number : 2003-281909

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

F21V 5/04

F21S 2/00

F21S 8/04

H01L 33/00

// G08G 1/095

F21W111:02

F21Y101:02

(21)Application number : 2002-350248

(71)Applicant : SEIWA ELECTRIC MFG CO LTD

(22)Date of filing : 02.12.2002

(72)Inventor : NAKATANI TOSHIHIRO
OGAWA MASAHIRO

(30)Priority

Priority number : 2002009445

Priority date : 18.01.2002

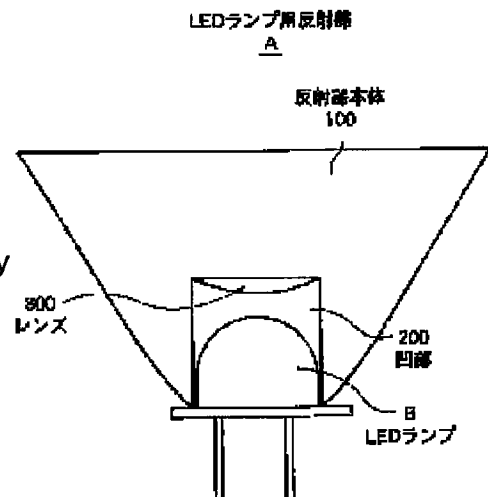
Priority country : JP

(54) REFLECTOR AND LENS FOR LED LAMP, AND SPOT PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize light coming from other than a front of an LED lamp.

SOLUTION: An LED lamp reflector A comprises a reflector body 100 which is a lens to reflect frontward the side light of an LED lamp B and whose reflecting surface is a paraboloid or approximated surface. A recess 200 in which the LED lamp B is housed is formed at the central part of the reflecting surface of the reflector body 100. A lens 300 which corrects the traveling direction of the light radiated frontward from the LED lamp B is provided in front of the LED lamp B, in the recess 200.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-281909

(P2003-281909A)

(43)公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
|--------------------------|------|-----------------|-------------|
| F 2 1 V 5/04 | | F 2 1 V 5/04 | Z 3 K 0 8 0 |
| F 2 1 S 2/00 | | H 0 1 L 33/00 | M 5 F 0 4 1 |
| | 8/04 | G 0 8 G 1/095 | J 5 H 1 8 0 |
| H 0 1 L 33/00 | | F 2 1 W 11: 02 | |
| // G 0 8 G 1/095 | | F 2 1 Y 101: 02 | |

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-350248(P2002-350248)

(22)出願日 平成14年12月2日(2002.12.2)

(31)優先権主張番号 特願2002-9445(P2002-9445)

(32)優先日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000195029

星和電機株式会社

京都府城陽市寺田新池36番地

(72)発明者 中谷 俊浩

京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内

(72)発明者 小川 雅弘

京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内

(74)代理人 100085936

弁理士 大西 孝治 (外1名)

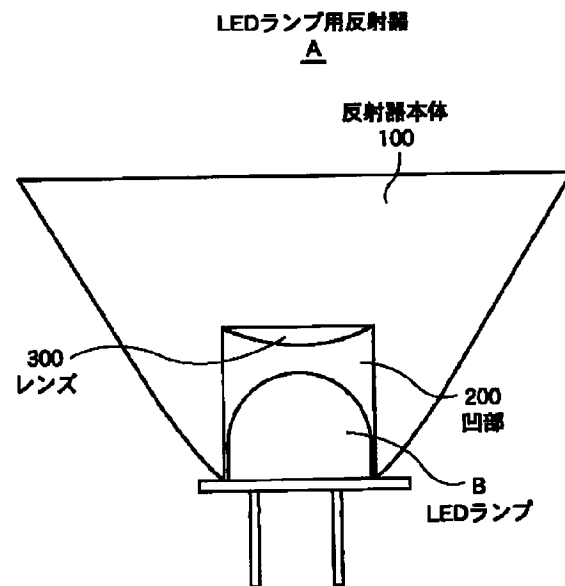
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 LEDランプ用反射器、LEDランプ用レンズ及びスポット投光器

(57)【要約】

【目的】 LEDランプの前方以外の方向から出た光を有効に利用することができるようにする。

【構成】 LEDランプ用反射器Aは、LEDランプBの側面光を前方に反射させるためのレンズであって反射面が放物面又はその近似曲面にされた反射器本体100を有しており、反射器本体100の反射面中心部には、LEDランプBが入れられる凹部200が形成されている。ここでは凹部200内であり且つLEDランプBの前方位置には、LEDランプBから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズ300が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 LEDランプの側面光を前方に反射させるためのレンズであって、反射面が放物面又はその近似曲面にされた反射器本体を有しており、前記反射器本体の反射面中心部には、前記LEDランプが入れられる凹部が形成されていることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 2】 請求項 1 記載のLEDランプ用反射器において、前記凹部内であり且つ前記LEDランプの前方位置には、前記LEDランプから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズが設けられていることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 3】 請求項 2 記載のLEDランプ用反射器において、前記レンズは凸レンズであることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 4】 請求項 1、2 又は 3 記載のLEDランプ用反射器において、前記レンズは、前記LEDランプに対向する球面の半径が 2.5～10mm に設定されていることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 又は 4 記載のLEDランプ用反射器において、前記反射器本体の材質は、光線透過率が 92% 以上のものが用いられることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 6】 請求項 1、2、3、4 又は 5 記載のLEDランプ用反射器において、前記反射器本体の材質は、アクリル又はシクロオレフィンポリマーであることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 7】 LEDランプの側面光を前方に反射させるためのLEDランプ用レンズであって、透光性を有する板材と、この板材の一面に形成された複数の反射器本体とを具備しており、前記反射器本体は、反射面が放物面又はその近似曲面にされており、かつ前記反射器本体の反射面中心部には、前記LEDランプが入れられる凹部が形成されていることを特徴とするLEDランプ用レンズ。

【請求項 8】 前記反射器本体は、隣接する反射器本体との間に隙間を有して板材に形成されていることを特徴とする請求項 7 記載のLEDランプ用レンズ。

【請求項 9】 前記反射器本体は、隣接する反射器本体との間に隙間を設けることなく蜂の巣状に配列されていることを特徴とする請求項 7 記載のLEDランプ用レンズ。

【請求項 10】 請求項 7、8 又は 9 記載のLEDランプ用レンズにおいて、前記凹部内であり且つ前記LEDランプの前方位置には、前記LEDランプから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズが設けられていることを特徴とするLEDランプ用反射器。

【請求項 11】 請求項 10 記載のLEDランプ用レンズにおいて、前記レンズは凸レンズであることを特徴とするLEDランプ用レンズ。

【請求項 12】 請求項 7、8 又は 9 記載のLEDランプ用レンズにおいて、前記レンズは、前記LEDランプに対向する球面の半径が 2.5～10mm に設定されていることを特徴とするLEDランプ用レンズ。

【請求項 13】 請求項 7、8、9、10、11 又は 12 記載のLEDランプ用レンズにおいて、前記反射器本体の材質は、光線透過率が 92% 以上のものが用いられることを特徴とするLEDランプ用レンズ。

【請求項 14】 請求項 7、8、9、10、11、12 又は 13 記載のLEDランプ用レンズにおいて、前記反射器本体の材質は、アクリル又はシクロオレフィンポリマーであることを特徴とするLEDランプ用レンズ。

【請求項 15】 請求項 1、2、3、4、5 又は 6 のLEDランプ用反射器と、LEDランプ用反射器の凹部に挿入されたLEDランプとを具備したことを特徴とするスポット投光器。

【請求項 16】 請求項 7、8、9、10、11、12、13 又は 14 のLEDランプ用レンズと、LEDランプ用レンズの凹部に挿入されたLEDランプとを具備したことを特徴とするスポット投光器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば道路や鉄道等の信号灯等に用いられるLEDランプ用反射器と、LEDランプ用レンズと、これらを用いたスポット投光器に関する。

【0002】

【従来の技術】 道路や鉄道等の信号灯等に使用される最近のスポット投光器においては、フィラメントランプの代わりにLEDランプが用いられていることが多い。これはLEDランプがフィラメントランプに比べて消費電力やコスト等の面で優れているからであるが、その反面、光強度が小さいという欠点があり、これを是正するために多数のLEDランプを用い、これを配列して使用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、LEDランプの前方から出力される光はその全光束のうち 1/5 から 1/10 とわずかであるのが一般的である。即ち、LEDランプから前方以外の方向にも大きな強度の光が出ているものの、これが有効に利用されておらず、結果として、必要とするLEDランプの個数が多くなるという欠点がある。LEDランプの個数が多くなると、配線が面倒になったり消費電力が増加するだけでなく、排熱処理を行うことが必要になり、大幅なコスト高となる。

【0004】 また、視野角の狭いLEDランプを用いた場合、LEDランプの光照射エリアがスポット照射すべき範囲からずれ易く、LEDランプ等の取り付けを微調整することが必要になり、この調整が面倒であるという

問題もある。

【0005】本発明は上記事情に鑑みて創案されたものであって、その目的とするところは、LEDランプの前方以外の方向から出た光を有効に利用することができるLEDランプ用反射器、LEDランプ用レンズ及びスポット投光器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のLEDランプ用反射器は、LEDランプの側面光を前方に反射させるためのレンズであって反射面が放物面又はその近似曲面に

された反射器本体を有しており、前記反射器本体の反射面中心部には、前記LEDランプが入れられる凹部が形成されていることを特徴としている。

【0007】より好ましくは、前記凹部内であり且つ前記LEDランプの前方位置には、前記LEDランプから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズを設けるようにすることが望ましい。この場合のレンズは、凸レンズであり、前記LEDランプに対向する球面の半径が2.5～10mmに設定されているものを用いると良い。

【0008】より好ましくは、前記反射器本体の材質は、光線透過率が92%以上のものを用いることが望ましい。また、アクリル又はシクロオレフィンポリマーを用いることが望ましい。

【0009】本発明のスポット投光器は、前記LEDランプ用反射器と、LEDランプ用反射器の凹部に挿入されるLEDランプとを具備したことを特徴としている。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係るスポット投光器のLEDランプ周辺を示す説明図、図2は同スポット投光器で使用されたLEDランプ用反射器の模式図、図3は同LEDランプ用反射器を用いた場合のLEDランプの配光特性を示すグラフ、図4はスポット投光器により得られる配光特性を示すグラフ、図5は本発明の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のI-I線拡大断面図、図6は本発明の他の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のII-II線拡大断面図、図7は本発明のさらに他の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のIII-III線拡大断面図である。

【0011】ここに掲げるスポット投光器は道路や鉄道等の信号灯に用いられるもので、図1に示すようにLEDランプ用反射器Aと、LEDランプ用反射器Aの凹部200に挿入されたLEDランプBとを具備した構成となっている。図示されていないが、実際にはLEDランプ用反射器AとLEDランプBとの組が多数使用されて

おり、これらがマトリックス状に配列されて基板上に取り付けられている。

【0012】LEDランプ用反射器Aは、LEDランプBの側面光を前方に反射させるためのレンズであって反射面が放物面又はその近似曲面にされた反射器本体100を有しており、反射器本体100の反射面中心部には、LEDランプBが入れられる凹部200が形成されている。ここでは凹部200内であり且つLEDランプBの前方位置には、LEDランプBから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズ300が設けられている。

【0013】反射器本体100の材質は、ここでは光線透過率が92%以上のアクリル又はシクロオレフィンポリマーを用いている。反射器本体100の反射面の湾曲については、LEDランプBの側面光が同反射面で前方に向けて光軸と平行に反射するように光学設計した結果得られたもので、LEDランプBの配光特性上、球面又は非球面になっている。

【0014】なお、反射器本体100の反射面には、より反射を高めるためにアルミ蒸着（反射率：70%）又は銀蒸着（反射率：90%）によるコーティングがされていることが望ましい。

【0015】凹部200は反射器本体100の反射面中心部に形成された円柱状の穴である。凹部200の中心位置は反射器本体100の光軸と一致しており、その直径は、LEDランプBの装着が可能なようにLEDランプBの発光部よりやや大きめに設定されている。

【0016】レンズ300は、ここでは凸レンズを用いており、反射器本体100と一体的に形成されている。レンズ300は、LEDランプBの前方光の進行方向を補正し、平行光にして目的物を照らすためにLEDランプBに対向する球面の半径が2.5～10mmに設定されている。

【0017】以上のように構成されたLEDランプ用反射器Aにおいては図3に示すような配光特性が得られた。

【0018】まず、光軸を基準とした±10度の範囲においては、LEDランプ用反射器Aがない場合と比較すると、光強度が4～5倍になっている。具体的には、LEDランプBとして直径が5mm、赤色型、 $2\theta = 23$ 度のものを用いた場合、約1m離れた状態で輝度を測定すると、従来約4000cd/m²であったものが、LEDランプ用反射器Aを用いると、約20000cd/m²になった。また、LEDランプBとして直径が5mm、青色型、 $2\theta = 23$ 度のものを用いた場合、従来約1400cd/m²であったものが、LEDランプ用反射器Aを用いると、約10000cd/m²になった。即ち、LEDランプBの光強度は、赤色で約5倍、青色で約7倍となったことが実験により確かめられた。

【0019】また、光軸を基準とした±15度、20

度、30度の各範囲においては、全光束の約8%、約5%、約1%の光束が得られている。要するに、レンズ300によりLEDランプBから前方に向けて出た光の進行方向が補正されたことから、LEDランプ用反射器Aのレンズ300の前方部分では従来の2~3倍程度の輝度が得られている。また、反射器本体100によりLEDランプBの側面光が前方に反射させたことから、反射器本体100の反射面の前方部分においても従来の2~3倍の輝度が得られている。これは、LEDランプBの前方以外の方向から出た光が有効に利用されていることを意味している。

【0020】スポット投光器においては上記のようなLEDランプ用反射器Aが用いられているので、その配光特性は図4に示す通りとなる。従来に比べると、信号灯器として必要な標準規格を大きく上回る光量が得られているだけでなく、大きな輝度が得られる範囲が広がっている。そのため、視野角を狭いLEDランプを用いた場合であっても、光照射エリアが広いことから、従来とは異なり、LEDランプ等の取り付けの微調整が殆ど不要になる。

【0021】しかもLEDランプBの前方以外の方向から出た光が有効に利用されており、LEDランプ1個当たりの実質的な光量が増加しているので、結果としてスポット投光器として必要なLEDランプBの数を従来に比べて減らすことが可能になる。これに伴って、LEDランプBの配線が簡単になり、消費電力も小さくなり、特別な排熱処理を行うことも不要にすることが可能になり、全体として大幅なコストダウンを図ることができる。

【0022】反射器本体100として、アクリル(耐熱温度:60~80℃)又はシクロオレフィンポリマー(耐熱温度:約130℃)を用いた場合、加工が容易であることから、複雑な反射面等を有したレンズを作成することができ、この点でメリットがある。このような材質を用いることが可能であるのは、LEDランプBの数が減り、特別な排熱処理を行わなくても、スポット投光器の内部温度が大きく上昇しなくなったからに他ならない。

【0023】本発明に係るLEDランプ用反射器は上記実施形態に限定されず、次のように設計変形してもかまわない。例えば、反射器本体については、材質としてガラス等を用いても良く、両面型非球面レンズを用いてもかまわない。凹部についてもLEDランプを挿入できる限り、どのような形状であっても良い。また、反射器本体とレンズとを別体とし、レンズを反射器本体の凹部に装着するようにしてもかまわない。レンズについては省略した形態であっても良い。

【0024】本発明に係るスポット投光器は道路や鉄道等の信号灯だけの適用に止まらず、LEDランプが使用される装置に同様に適用可能である。また、LEDラン

プの種類、配列方法及び個数についても上記実施形態に限定されないことは当然である。

【0025】ところで、本発明の実施の形態に係るLEDランプ用レンズaは、図5に示すように、LEDランプBの側面光を前方に反射させるためのLEDランプ用レンズであって、透光性を有する板材400aと、この板材400aの一面に形成された複数の反射器本体100aとを備えており、前記反射器本体100aは、反射面が放物面又はその近似曲面にされており、かつ前記反射器本体100aの反射面中心部には、前記LEDランプBが入れられる凹部200aが形成されている。

【0026】図5に示す円形のLEDランプ用レンズaの板材400aは、光線透過率が92%以上の素材、例えばアクリル又はシクロオレフィンポリマーから構成されている。かかる板材400aの一面に形成される反射器本体100aは、上述した反射器本体100と同様に形成されている。すなわち、この反射器本体100aの反射面の湾曲は、LEDランプBの側面光が同反射面で前方に向けて光軸と平行に反射するように光学設計した結果得られたもので、LEDランプBの配光特性上、球面又は非球面になっている。

【0027】また、前記反射器本体100aに形成される凹部200aは、反射器本体100aの反射面中心部に形成された円柱状の穴である。凹部200aの中心位置は反射器本体100aの光軸と一致しており、その直径は、LEDランプBの装着が可能ないようにLEDランプBの発光部よりやや大きめに設定されている。

【0028】このように構成された反射器本体100aは、前記板材400aと一体成形されている。反射器本体100aは、例えば、図5(A)に示すように、円形の板材400aに隣接する反射器本体100aとの間に隙間を有して板材に複数個(図面では12個)形成されている。

【0029】また、凹部200a内であり且つLEDランプBの前方位置には、LEDランプBから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズ300aが設けられている。かかるレンズ300aは、ここでは凸レンズを用いており、反射器本体100aと一体的に形成されている。レンズ300aは、LEDランプBの前方光の進行方向を補正し、平行光にして目的物を照らすためにLEDランプBに対向する球面の半径が2.5~10mmに設定されている。

【0030】このように構成されたLEDランプ用レンズaは、反射器本体100aの凹部200aに、図外の基板に前記反射器本体100aと同じパターンで配列されたLEDランプBを挿入することで組み合わせられる。

【0031】なお、かかるLEDランプ用レンズaの板材400aの周縁部には、90°間隔で内側に向かった切込410aが形成されている。この切込410aは、

LEDランプ用レンズaを前記図外の基板に取り付ける際に使用されるビスのためのものである。

【0032】一方、図6、図7に示すようなLEDランプ用レンズb、cもある。このLEDランプ用レンズb、cは、反射器本体100b、100cが、隣接する反射器本体100b、100cとの間に隙間を設けることなく蜂の巣状に配列されているものである。

【0033】このように、反射器本体100b、100cを隙間なく蜂の巣状に配列すると、前記LEDランプ用レンズaからみると、使用するLEDランプBの数は10 増えるが、LEDランプBが増えるだけ一定面積当たりの輝度を高くすることができる。

【0034】なお、LEDランプ用レンズb、cにおける板材400b、400c、反射器本体100b、100c、凹部200b、200c、レンズ300b、300cは、LEDランプ用レンズaにおけるものと同一である。

【0035】

【発明の効果】本発明の請求項1に係るLEDランプ用反射器は、LEDランプの側面光を前方に反射させるためのレンズであって反射面が放物面又はその近似曲面にされた反射器本体を有しており、前記反射器本体の反射面中心部には、前記LEDランプが入れられる凹部が形成されている。よって、LEDランプの前方以外の方向から出た光が有効に利用され、LEDランプの光照射エリアが広がるという効果を奏する。

【0036】本発明の請求項2、3、4及び5に係るLEDランプ用反射器は、前記凹部内であり且つ前記LEDランプの前方位置には、前記LEDランプから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズが設けられていて、よって、LEDランプの前方の輝度が大きくなるという効果を奏する。

【0037】本発明の請求項6に係るLEDランプ用反射器は、前記反射器本体の材質がアクリル又はシクロオレフィンポリマーとなっている。よって、反射器本体の加工が容易となり、複雑な反射面等を有した非球面レンズを容易に作成することが可能になり、低コスト化を図る上でメリットがある。

【0038】また、本発明の請求項7に係るLEDランプ用レンズは、LEDランプの側面光を前方に反射させるためのLEDランプ用レンズであって、透光性を有する板材と、この板材の一面に形成された複数個の反射器本体とを具備しており、前記反射器本体は、反射面が放物面又はその近似曲面にされており、かつ前記反射器本体の反射面中心部には、前記LEDランプが入れられる凹部が形成されている。

【0039】従って、このLEDランプ用レンズである、複数個のLEDランプを使用することができるので、例えば道路や鉄道等の信号灯等の輝度を高くすることができる。

【0040】特に、前記反射器本体が、隣接する反射器本体との間に隙間を設けることなく蜂の巣状に配列されているものであると、使用するLEDランプBの数は増えるが、LEDランプBが増えるだけ一定面積当たりの輝度を高くすることができるというメリットがある。

【0041】さらに、前記凹部内であり且つ前記LEDランプの前方位置には、前記LEDランプから前方に向けて出た光の進行方向を補正するためのレンズが設けられていると、LEDランプの前方の輝度が大きくなるという効果を奏する。

【0042】また、前記反射器本体の材質が、アクリル又はシクロオレフィンポリマーであると、反射器本体の加工が容易となり、複雑な反射面等を有した非球面レンズを容易に作成することが可能になり、低コスト化を図る上でメリットがある。

【0043】本発明の請求項15に係るスポット投光器は、上記LEDランプ用反射器と、LEDランプ用反射器の凹部に挿入されたLEDランプとを具備している。そのため、LEDランプ1個当たりの実質的な光量が増加しているので、結果としてスポット投光器として必要なLEDランプの数を従来に比べて減らすことが可能になる。これに伴って、LEDランプの配線が簡単になり、消費電力も小さくなり、特別な排熱処理を行うことも不要にすることが可能になり、全体として大幅なコストダウンを図ることができる。

【0044】本発明の請求項16に係るスポット投光器であっても同様である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を説明するための図であって、スポット投光器のLEDランプ周辺を示す説明図である。

【図2】同スポット投光器で使用されたLEDランプ用反射器の模式図である。

【図3】同LEDランプ用反射器を用いた場合のLEDランプの配光特性を示すグラフである。

【図4】同スポット投光器により得られる配光特性を示すグラフである。

【図5】本発明の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のI-I線拡大断面図である。

【図6】本発明の他の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のII-II線拡大断面図である。

【図7】本発明のさらに他の実施の形態に係るLEDランプ用レンズの図面であって、同図(A)は概略的平面図、同図(B)は同図(A)のIII-III線拡大断面図である。

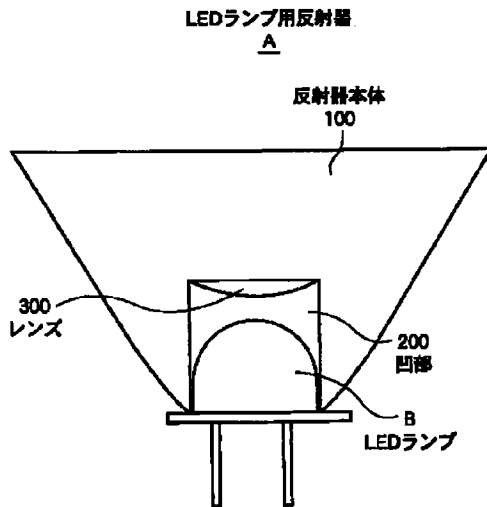
【符号の説明】

A LEDランプ用反射器
100 反射器本体

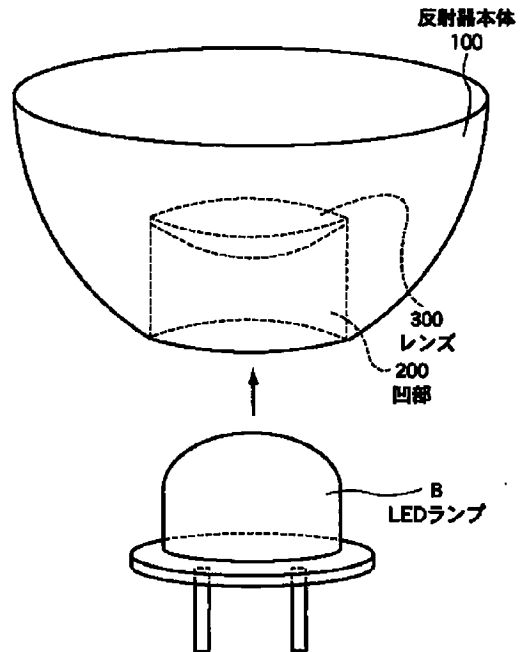
200 凹部

* * 300 レンズ

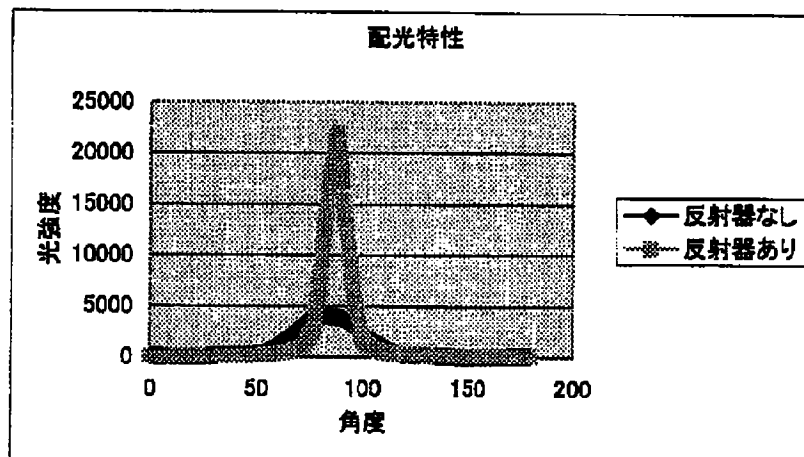
【図1】



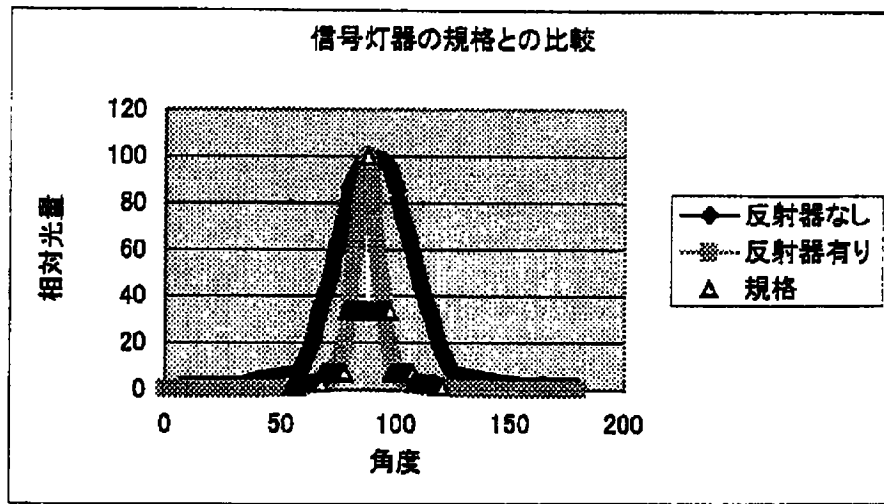
【図2】



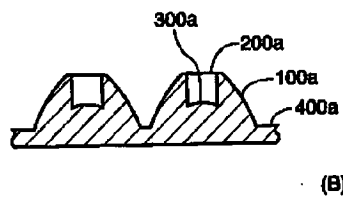
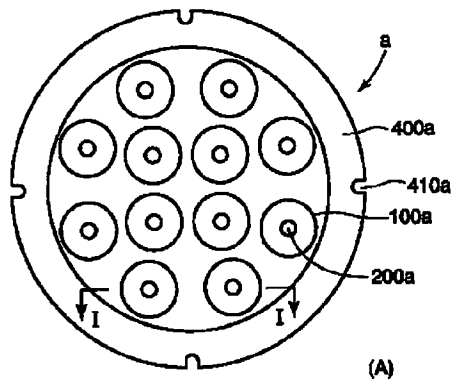
【図3】



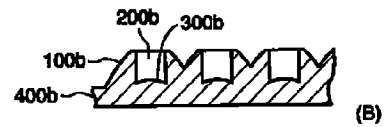
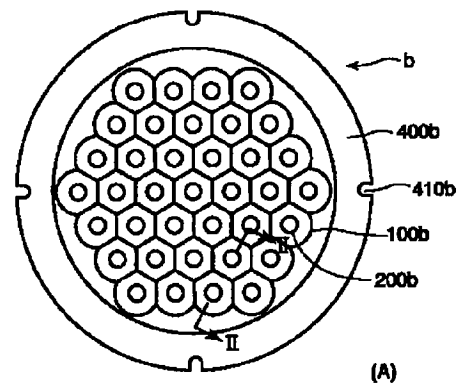
【図4】



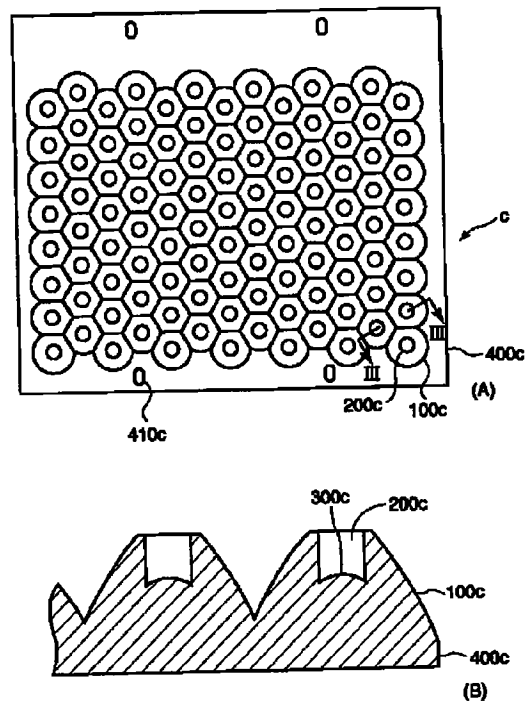
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F 2 1 W 111:02

F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I

F 2 1 Q 3/00

F 2 1 S 1/02

ターム (参考)

C

G

F ターム (参考) 3K080 AA12 AB01 BA07 BB02 BC01

BC09 CC06

5F041 AA06 AA24 DB02 EE11 EE23

FF11

5H180 HH09 HH11 HH14 HH18